

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-311522

(43)公開日 平成10年(1998)11月24日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>F 23 G 7/08  
7/06

識別記号

ZAB  
ZAB

F I

F 23 G 7/08  
7/06ZABA  
ZABD

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平9-122730

(22)出願日

平成9年(1997)5月14日

(71)出願人 000005119

日立造船株式会社

大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号

(72)発明者 関口 善利

大阪府大阪市此花区西九条5丁目3番28号  
日立造船株式会社内

(72)発明者 安田 俊彦

大阪府大阪市此花区西九条5丁目3番28号  
日立造船株式会社内

(74)代理人 弁理士 森本 義弘

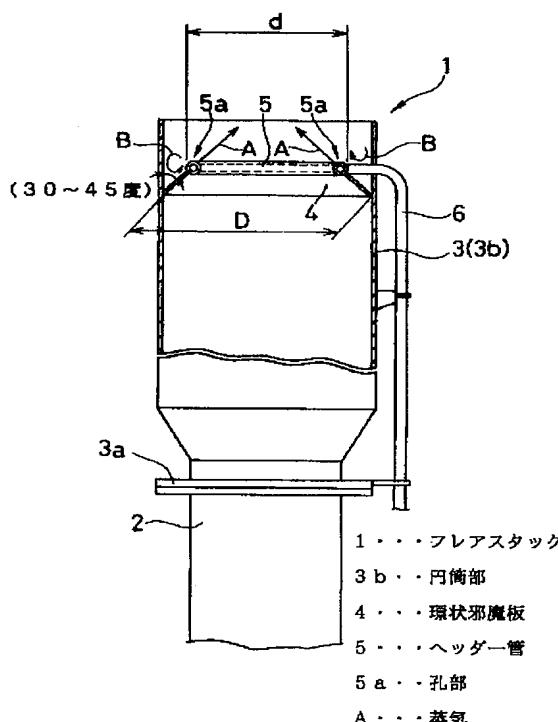
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 フレアスタック

## (57)【要約】

【課題】 従来のフレアスタックでは、圧力損失を許容値内に抑えるには大口径化しなければならないため、小口径化できるフレアスタックを提供する。

【解決手段】 フレアバーナ3内の内壁面に沿ってその内径が上方に向かうにつれしだいに小径となる環状邪魔板4を設け、この邪魔板4の上端面に沿ってヘッダー管5を設け、このヘッダー管5の孔部5aから蒸気Aを上方へ向けて噴射することにより円筒部3b内への空気の侵入を阻止できることから、被処理ガスをフレアスタック1内部で上下方向に迂回させない構造となっているため、圧力損失を抑えることができ、これによりフレアスタック1を小口径化できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理ガスが導入される筒状体の頂部の内壁面に沿ってその内径が上方に向かうにつれしだいに小径となるテーパ状リング部材を設け、このテーパ状リング部材の上端面に沿って環状の管体を設け、この管体に、蒸気もしくは不活性ガスを上方へ向けて噴射し得る孔部を設けたことを特徴とするフレアスタック。

【請求項2】 被処理ガスが導入される筒状体の頂部の内壁面に沿ってその内径が上方に向かうにつれしだいに小径となるテーパ状リング部材を設け、このテーパ状リング部材の上端面に沿って、蒸気もしくは不活性ガスを上方へ向けて噴射し得る孔部を有するノズル体を所定間隔置きに複数個配置したことを特徴とするフレアスタック。

【請求項3】 テーパ状リング部材の傾斜角度が、筒状体の中心軸に対して30～45度の範囲内となるようになしたことを特徴とする請求項1または2記載のフレアスタック。

【請求項4】 孔部から噴霧される蒸気もしくは不活性ガスが平面視で旋回するように構成したことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のフレアスタック。

【請求項5】 被処理ガス流量に対する蒸気流量の割合を、3～30%（重量%）の範囲内となるようになしたことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のフレアスタック。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、たとえば石油精製、石油化学工場等において設置されるフレアスタックに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 石油精製、石油化学工場等の化学装置においては、プロセス上不要な排ガスが発生するとともに、安全弁などからもガスが放出される。このようなガスは、通常フレアスタック（燃焼放散筒）によって高所において安全に燃焼処理されている。

【0003】 従来、上記フレアスタック30は、図7に示すように、地面上に設置されたスタック筒身31と、このスタック筒身31の上部に設けられた筒状の逆火防止装置（モレキュラーシール）32と、この逆火防止装置32の上部に設けられ、ガスを大気中に放出する前に燃焼処理を行うフレアバーナ33とから構成されている。さらにこのフレアバーナ33の補助バーナとして、パイロットバーナ（図示せず）がフレアバーナ33の隣に設置されている。

【0004】 図7および図8に示すように、上記逆火防止装置32は、その上下端に設けられたフランジ部32aと、円筒部32bとからなり、この円筒部32bは、内部でガスを回流させるための水平方向板35および仕切り板体36を有している。この水平方向板35は、下

10

側円板35aと上側円板35bとからなり、それぞれ円筒部32bの軸中心に垂直方向すなわち水平状態で円筒部内壁面の上下位置に取り付けられている。上記下側円板35bには、第1切欠部37が形成されてスタック筒身31からのガスの通路をなし、上側円板35aには、第2切欠部38が形成されてフレアバーナ33へのガスの通路をなしている。

【0005】 上記仕切り板体36は、第1仕切り板部39と第2仕切り板部40と第3仕切り板部41とから構成され、各仕切り板部39、40、41は、円筒部32b内を縦方向に中心軸から互いに120度の等角度に三分割して配設されている。

20

【0006】 円筒部32b内を第3仕切り板部41と第1仕切り板部39とで仕切った第1空間42の下面側は、上記第1切欠部37に連通されてガスがこの第1空間42の下面側から上面側へ流れるよう構成されている。また第1仕切り板部39の上端部には、第1開口部39aが形成されて第2空間（後述する）へのガスの通路をなしている。この第2空間43は、円筒部32b内を第1仕切り板部39と第2仕切り板部40とで仕切ることにより形成されている。第2仕切り板部40の下端部には、第2開口部40aが形成されて第2空間43から第3空間（後述する）へのガスの通路をなしている。この第3空間44は、円筒部32b内を第2仕切り板部40と第3仕切り板部41とで仕切ることにより形成されているとともに、この上面側は上記第2切欠部38に連通されて、ガスがこの第3空間44の上面側からフレアバーナ33へ流れるよう構成されている。

30

【0007】 したがって、スタック筒身31から第1切欠部37を通って導かれたガスは、第1空間42の下方から上方へ導かれ、第1開口部39aを通って第2空間43の上方から下方へ迂回し、さらに第2開口部40aを通って第3空間44の下方から上方へ迂回し、第2切欠部38を通ってフレアバーナ33へ導かれるよう構成されている。

40

【0008】 このような従来構成によると、安全弁より緊急放出されたガスは、スタック筒身31を通り、逆火防止装置32内で上述のように迂回した後、フレアバーナ33へ導かれ、この頂部において燃焼処理される。

50

【0009】 安全弁の吹き止まり時においては、フレアスタック30内の残留ガスが、空気の比重より小さいことから上方へ浮上しようとするが、逆火防止装置32の水平方向板35および仕切り板体36によって、この残留ガスは、フレアバーナ33側への流出をある程度阻止される。すなわち残留ガスは、その浮上作用により第1開口部39aから下方（第2空間43側）への迂回が起こらず第1空間42にて滞留する。一方フレアバーナ33内壁面に沿って降下してフレアスタック30内に侵入しようとする空気は、上側円板35bの第2切欠部38を通り第3空間44までは侵入するが、それ以上降下

するところがなく第3空間44にて滞留し、第2空間43への侵入を阻止される。したがって、ガスと空気の置換作用は抑えられることになり、フレアスタック30内に爆発性混合気体が形成されるおそれはない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述したフレアスタックによると、ガスが逆火防止装置の各仕切り板部に沿って内部を上下方向に迂回する構造になっているため、ガスの圧力損失は大きくなる。この圧力損失を許容値内に抑えるためにはフレアスタックを大口径化しなければならず、このフレアスタックの大口径化に伴い、全体のコストが増加するという問題がある。

【0011】そこで本発明は、小口径化できるフレアスタックを提供することを目的としたものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の請求項1記載のフレアスタックは、被処理ガスが導入される筒状体の頂部の内壁面に沿ってその内径が上方に向かうにつれしだいに小径となるテープ状リング部材を設け、このテープ状リング部材の上端面に沿って環状の管体を設け、この管体に、蒸気もしくは不活性ガスを上方へ向けて噴射し得る孔部を設けたことを特徴としたものである。

【0013】また本発明の請求項2記載のフレアスタックは、被処理ガスが導入される筒状体の頂部の内壁面に沿ってその内径が上方に向かうにつれしだいに小径となるテープ状リング部材を設け、このテープ状リング部材の上端面に沿って、蒸気もしくは不活性ガスを上方へ向けて噴射し得る孔部を有するノズル体を所定間隔置きに複数個配置したことを特徴としたものである。

【0014】また本発明の請求項3記載のフレアスタックは、上記請求項1または2記載のフレアスタックにおいて、テープ状リング部材の傾斜角度が、筒状体の中心軸に対して30～45度の範囲内となるようになしたことを特徴としたものである。

【0015】また本発明の請求項4記載のフレアスタックは、上記請求項1～3のいずれかに記載のフレアスタックにおいて、孔部から噴霧される蒸気もしくは不活性ガスが平面視で旋回するように構成したことを特徴としたものである。

【0016】さらに本発明の請求項5記載のフレアスタックは、上記請求項1～4のいずれかに記載のフレアスタックにおいて、被処理ガス流量に対する蒸気流量の割合を、3～30%（重量%）の範囲内となるようになしたことを特徴としたものである。

【0017】上記各フレアスタックの構成によると、蒸気もしくは不活性ガスが管体もしくはノズル体に供給され、各孔部から蒸気もしくは不活性ガスを噴射している状態において、放出されたガスは、筒状体の頂上部で燃焼処理される。そして、このとき蒸気もしくは不活性ガ

スの噴射による誘因効果によって、筒状体の頂上部において上昇流を発生させる。さらに筒状体と、環状邪魔板とで囲まれた領域には、上記上昇流に加えて外壁面に沿って下降する蒸気もしくは不活性ガスによる渦流が発生することから、空気が上記領域に侵入することを阻止される。ガスが放出されない場合でも蒸気もしくは不活性ガスを噴射しているため、その上昇流の上方から侵入する空気を遮断するとともに、上記領域に侵入しようとする空気も遮断する。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の第1の実施の形態を図に基づいて説明する。すなわち図1および図2に示すように、フレアスタック（燃焼放散筒）1は、地面上に設置されたスタック筒身2と、このスタック筒身2の上部に設けられ、工場などから排出される被処理ガス（以下、ガスと呼ぶ）を大気中に放出する前に燃焼処理を行うフレアバーナ3とから構成されている。さらにこのフレアバーナ3の補助バーナとして、パイロットバーナ（図示せず）がフレアバーナ3の隣に設置されている。

【0019】上記フレアバーナ3は、その下端部に設けられたフランジ部3aと円筒部3bとからなり、この円筒部3bの頂部の内壁面に沿って、略円錐形状でその傾斜角度がフレアスタック1の中心軸に対して30～45度の範囲内となるように形成された環状邪魔板（テープ状リング部材の一例）4が設けられ、この環状邪魔板4の上端に沿って円形のヘッダー管（環状の管体の一例）5が設けられ、このヘッダー管5には蒸気供給管6が接続されている。また、上記環状邪魔板4の下部（ガス入口側）の外周口径Dに対する上部（ガス出口側）の内周口径dの比、すなわち環状邪魔板4の開口比d/Dは、0.6～0.9の範囲内にされている。以下に開口比d/Dを上記範囲内にした理由を説明する。下限値を0.6未満の値とすると、下方からのガスの圧力損失が増大してしまうからであり、また上限値を0.9より大きい値とすると、円筒部3bの内壁面に沿って侵入していく空気を遮断できないからである。なお、圧力損失および空気遮断の点から見ると、上記開口比d/Dは、0.7～0.75の範囲内が好ましい。

【0020】ここで、上記環状邪魔板4の傾斜角度（取付角度）を30～45度の範囲内とした理由について説明する。すなわち傾斜角度の下限値を30度未満の値とすると、上記開口比（d/D=0.6～0.9）の値を満足するのであれば、その傾斜角度は小さければ小さいほど下方からの流れの抵抗が減少して圧力損失が減少するので好ましいが、しかしあまりこの値を小さくし過ぎると、上記開口比の値を満足させるには邪魔板4を大きくしなければならずコスト的に不利である。また上記傾斜角度を30度から徐々に小さくしていくと、上方から侵入する空気の遮断効果は、上記傾斜角度30度を境

にしてそれ以上あがらないからである。また傾斜角度の上限値を45度より大きい値とすると、上方から侵入する空気の遮断効果から考えるならば、この角度は大きくすればするほどその効果があがるが、しかしあまりこの値を大きくし過ぎると、下方からのガスの流れの流線を大きく屈曲させることになるため、圧力損失が増大するとともに振動燃焼の原因にもなるからである。

【0021】そして、上記ヘッダー管5には、その上部全周に亘って所定間隔置きに蒸気噴射用の多数の孔部5aが形成されるとともに、これらの各孔部5aの開口方向は、斜め上方かつ内側となるようにされている。

【0022】より具体的に説明すれば、図3に示すように、ヘッダー管5の断面の中心から12時方向を0度とし、この0度から時計方向（外方向）を正の角度、0度から反時計方向（内方向）を負の角度とする時、各孔部5aから蒸気Aが噴霧される範囲の角度 $\alpha$ は、+45°～-90°の範囲内とされている。角度 $\alpha$ を上記範囲内とした理由は、圧力損失および空気遮断の点から角度 $\alpha$ が上記範囲内において適正であるためである。なお角度 $\alpha$ が+90°～-135°の広い範囲内においても、邪魔板4の効果を阻害しないため、採用し得る。すなわち、-90°～-135°の範囲内であれば、邪魔板4の効果を阻害しないからであるとともに、各孔部5aの孔径若しくは個数、円筒部3bの口径、円筒部3bの頂部から邪魔板4までの距離等によって蒸気上昇および渦流による空気の遮断効果が得られ、さらに、+45°～+90°の範囲内であれば、着火性および保炎性の点で問題がないからである。

【0023】さらに平面視において蒸気Aが噴霧される、ヘッダー管5の接線に対する傾き角度（以下、旋回角度という） $\beta$ は、図2に示すように、20°～90°未満の範囲内となるように設けられている。上記旋回角度 $\beta$ は0°～20°未満の範囲内でもよいが、実質的に0°～20°の旋回角度 $\beta$ を有する円形のヘッダー管5は、その製作が困難であるため、上記範囲内の場合は、第2の実施の形態（後述する）が採用される。なお角度 $\beta$ は、逆方向の接線に対して上記角度範囲内となるように設けてよい。すなわち角度 $\beta$ は、図2において反時計回りとなっているが、時計回りとなるように設けてよい。また、上記各孔部5aの開口方向は、上記の角度範囲内で、全て同一となるようにされているが、場所によっては、変化させることもできる。また、上記蒸気供給管6からヘッダー管5に供給される蒸気Aは、例えばフレアスタック1内に黒煙防止用として供給されている蒸気Aが使用され、この蒸気Aの温度は、150°～400°Cの範囲内であり、またその圧力は、1～10kgf/cm<sup>2</sup>の範囲内である。

【0024】上記第1の実施の形態によると、蒸気Aが蒸気供給管6からヘッダー管5に供給され、このヘッダー管5の各孔部5aから蒸気Aを噴射している状態にお

いて、安全弁などから放出された不要なガスは、スタック筒身2を通りフレアバーナ3へ導かれこの頂上部において燃焼処理される。なおガス放出時における蒸気流量は、ガス流量に対して7%（重量%、以下同じ）の割合にされている。また蒸気Aは、フレアバーナ3の頂上部においてその噴射による誘因効果によって上昇流を発生させ、さらに円筒部3bの内壁面と、環状邪魔板4とで囲まれた領域（図1のイ位置にて示す）には、上記上昇流に加えて外壁面に沿って下降する蒸気Aによる渦流Bが発生することから、円筒部3b内の上記領域においても空気の侵入を阻止する。

【0025】ガスが放出されない場合でも蒸気Aを噴射しているため、その上昇流の上方から侵入する空気を遮断するとともに、上記領域に侵入しようとする空気も遮断する。

【0026】次に、本発明の第2の実施の形態を、図に基づいて説明する。なお、上述の第1の実施の形態と同一の部材には同一の符号を付して説明する。すなわち図4および図5に示すように、フレアスタック（燃焼放散筒）7は、地面上に設置されたスタック筒身2と、このスタック筒身2の上部に設けられ、ガスを大気中に放出する前に燃焼処理を行うフレアバーナ8とから構成されている。さらにこのフレアバーナ8の補助バーナとして、パイロットバーナ（図示せず）がフレアバーナ8の隣に設置されている。

【0027】上記フレアバーナ8は、その下端部に設けられたフランジ部8aと円筒部8bとからなり、この円筒部8bの頂部の内壁面に沿って、略円錐形状でその傾斜角度がフレアスタック7の中心軸に対して30°～45°の範囲内となるように成形された環状邪魔板4が設けられ、フレアバーナ8の円周方向に沿ってかつ上記邪魔板4の上部近傍の高さ位置から水平方向でフレアバーナ8内の軸心方向に向けて突出するノズル体9が平面視で放射状に複数設けられている。また各ノズル体9の先端部は、邪魔板4の上端面に沿って所定間隔置きに配置されるとともに、各先端部には、蒸気もしくは不活性ガスを上方へ向けて噴射し得る孔部9aが設けられている。さらに上記各ノズル体9には環状の蒸気供給管10が接続されており、供給される蒸気Aは、図1および図2に示す第1の実施の形態と同様に、例えばフレアスタック7内に黒煙防止用として供給されている蒸気Aが使用される。

【0028】また邪魔板4の傾斜角度、角度 $\alpha$ 、蒸気温度、蒸気圧力、ガス流量に対する蒸気流量の割合は、図1および図2に示す第1の実施の形態と同様の構成となっている。ただし、平面視において蒸気Aが噴霧される範囲の角度すなわち旋回角度 $\beta$ は、図5に示すように、邪魔板4の接線に対して0°～20°の範囲内となるように設けられている。なお第1の実施の形態のように、ヘッダー管5の外周面の接線方向に孔部5aを加工するこ

7  
とは容易ではないが、上記ノズル体9の場合は、その各突出方向が接線方向と直交していることから、ノズル体9の先端部に上記接線方向の孔部9aを加工することは容易である。これにより旋回角度 $\beta$ を上記角度範囲内とした。勿論、角度 $\beta$ は0~90度未満の範囲内も採用可能であるので、上記第1の実施の形態を満足する方向に噴射角度を設けてもよい。また角度 $\beta$ は、逆方向の接線に対して上記角度範囲内となるように設けてもよい。すなわち角度 $\beta$ は、図5において反時計回りとなっているが、第1の実施の形態と同様に時計回りとなるように設けてもよい。また、上記各孔部9aの開口方向は、上記の角度範囲内で、全て同一となるようにされているが、場所によっては、変化させることもできる。

【0029】上記第2の実施の形態によると、蒸気Aがノズル体9に供給され、このノズル体の各孔部9aから蒸気Aを噴射している状態において、安全弁などから放出された不要なガスは、スタック筒身2を通りフレアバーナ8へ導かれこの頂上部において燃焼処理される。また蒸気Aは、フレアバーナ8の頂上部においてその噴射による誘因効果によって上昇流を発生させる。さらに円筒部8bの内壁面と、環状邪魔板4とで囲まれた領域

(図4のイ位置にて示す)には、上記上昇流に加えて外壁面に沿って下降する蒸気Aによる渦流Bが発生することから、円筒部8b内の上記領域においても空気の侵入を阻止する。

【0030】ガスが放出されない場合でも蒸気Aを噴射しているため、その上昇流の上方から侵入する空気を遮断するとともに、上記領域に侵入しようとする空気も遮断する。

【0031】したがって、上記各実施の形態において、邪魔板4より下方では、空気が侵入せず爆発性混合気体は形成されない。また、ガスを上下方向に迂回させないことから、従来の逆火防止装置のように、ガスを上下方向に迂回させる形態と比べ、フレアスタック1、7の圧力損失を抑えることができ、これによりフレアスタック1、7を小口径化できる。

【0032】上記各実施の形態では、孔部5aから蒸気Aを噴射しているが、蒸気Aの代わりに窒素、二酸化炭素などの不活性ガスを採用してもよい。上記各実施の形態では、放出されるガス流量に対する蒸気流量の割合を、7%としているが、これは3~30%の範囲内のいずれの割合でもよい。

【0033】上記第2の実施の形態では、ノズル体9が、フレアバーナ8の円周方向に沿ってかつ邪魔板4の上部近傍の高さ位置から水平方向でフレアバーナ8内の軸心方向に向けて突出するように設けられているが、図6で示すように、ノズル体9の高さ方向の導入位置を変更しかつノズル体9の形状を変更してもよい。すなわち\*

\*ノズル体9を、邪魔板4の下方部位置からフレアバーナ8内に水平方向で導入した後、90度上向きに屈曲させて、各ノズル体9の先端部が邪魔板4の上端面に沿って配置するように設けてもよい。

#### 【0034】

【発明の効果】上記した本発明のフレアスタックによると、フレアバーナ内に邪魔板およびヘッダー管もしくはノズル体を設け、これらの孔部から蒸気もしくは不活性ガスを噴射することにより円筒部内への空気の侵入を阻止できることから、本発明のフレアスタックは、従来の逆火防止装置を設ける場合と比べてその製作コストを削減することができる。またガスをフレアスタック内部で上下方向に迂回させない構造となっているため、圧力損失を抑えることができ、これによりフレアスタックを小口径化できる。さらにヘッダー管もしくはノズル体に供給される蒸気は、黒煙防止用として供給されている蒸気を使用しているため、特別に専用の蒸気供給管を設ける必要がない。以って全体のコストを低減することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態におけるフレアスタックの要部横断面図である。

【図2】同フレアスタックの水平断面図である。

【図3】同フレアスタックにおける蒸気もしくはフレアスタックの噴霧範囲の角度を示す要部横断面図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態におけるフレアスタックの要部横断面図である。

【図5】同フレアスタックの水平断面図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態の変形例におけるフレアスタックの要部横断面図である。

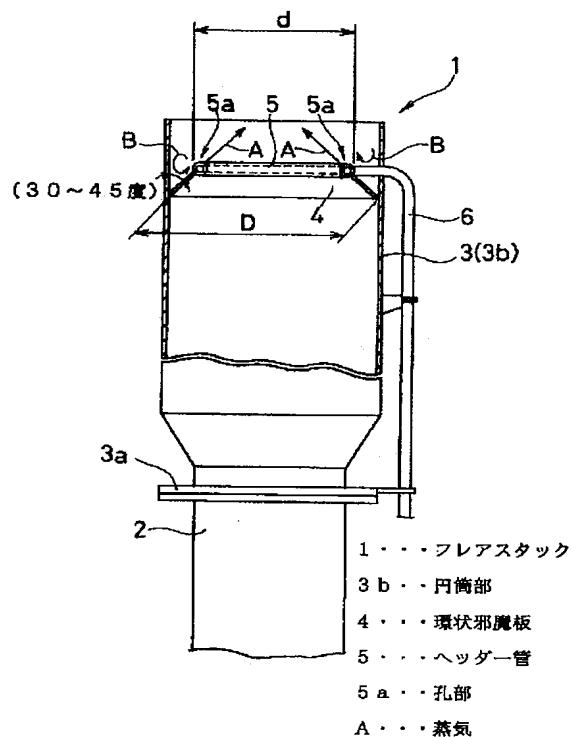
【図7】従来例におけるフレアスタックの要部横断面図である。

【図8】同フレアスタックの円筒部内を示す斜視図である。

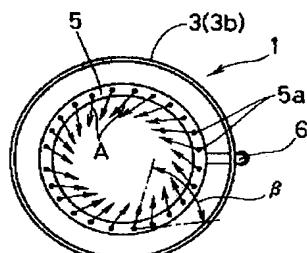
#### 【符号の説明】

|          |         |
|----------|---------|
| 1        | フレアスタック |
| 3 b      | 円筒部     |
| 4        | 環状邪魔板   |
| 5        | ヘッダー管   |
| 5 a      | 孔部      |
| A        | 蒸気      |
| $\alpha$ | 角度      |
| $\beta$  | 旋回角度    |
| 7        | フレアスタック |
| 8        | フレアバーナ  |
| 8 b      | 円筒部     |
| 9        | ノズル体    |
| 9 a      | 孔部      |

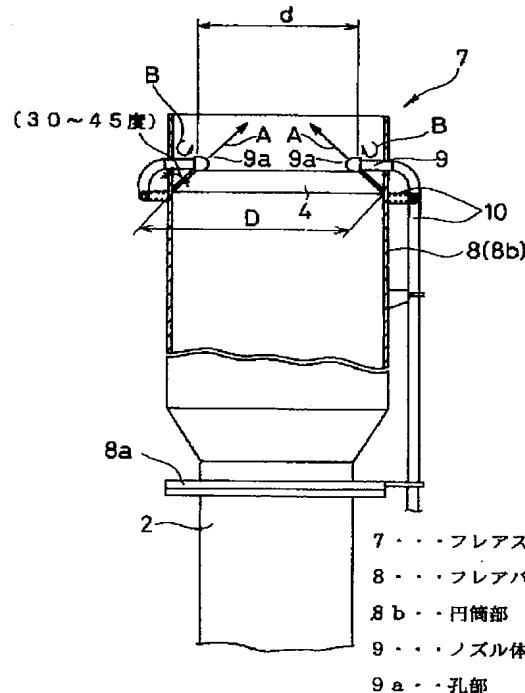
【図1】



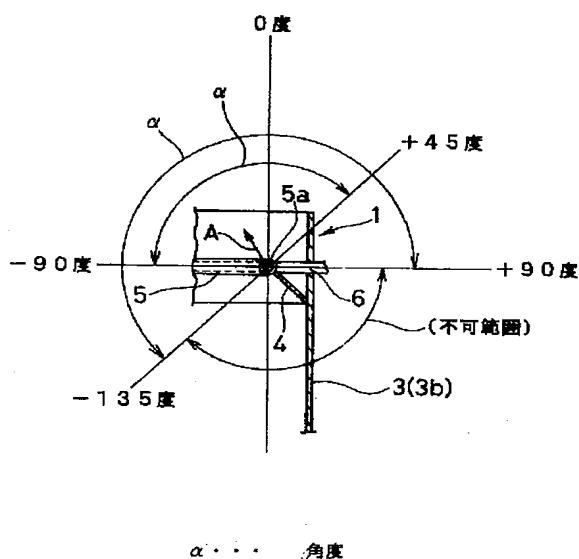
【図2】



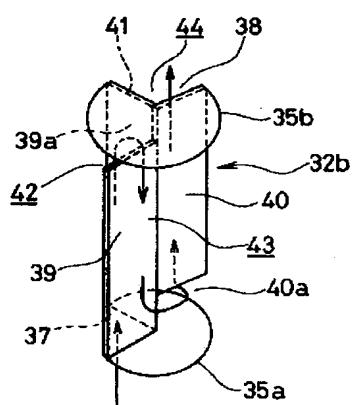
【図4】



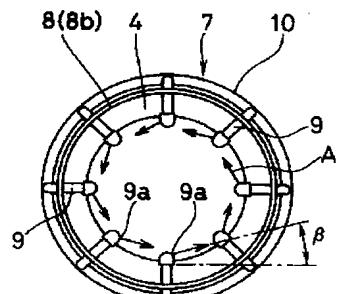
【図3】



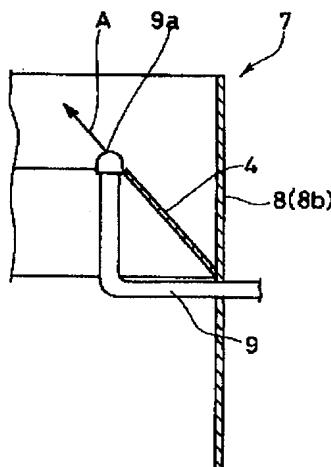
【図8】



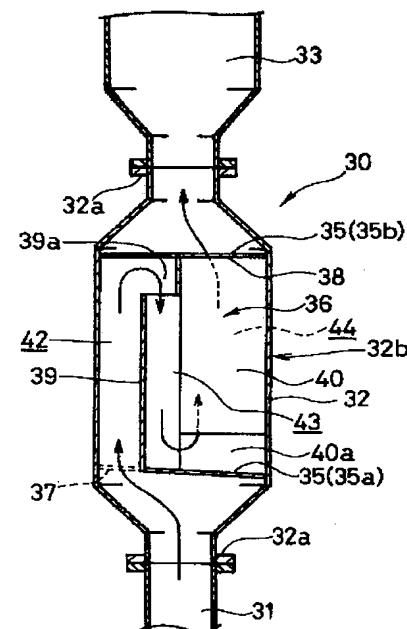
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72) 発明者 村上 正美

大阪府大阪市此花区西九条5丁目3番28号  
日立造船株式会社内

(72) 発明者 小山 利次

大阪府大阪市此花区西九条5丁目3番28号  
日立造船株式会社内

(72) 発明者 白井 直樹

大阪府大阪市此花区西九条5丁目3番28号  
日立造船株式会社内

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10311522 A**(43) Date of publication of application: **24.11.98**

(51) Int. Cl

**F23G 7/08**  
**F23G 7/06**(21) Application number: **09122730**(22) Date of filing: **14.05.97**(71) Applicant: **HITACHI ZOSEN CORP**(72) Inventor: **SEKIGUCHI YOSHITOSHI**  
**YASUDA TOSHIHIKO**  
**MURAKAMI MASAMI**  
**KOYAMA TOSHIJI**  
**SHIRAI NAOKI**

## (54) FLARE STACK

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a flare stack which enables a smaller diameter to eliminate the requirement of a larger diameter to hold pressure loss within an allowable value in the conventional type.

**SOLUTION:** In this flare stack 1, a circular baffle 4 is so arranged to make the inner diameter thereof smaller upward along an internal wall surface in a flare burner 3. A header tube 5 is provided along the upper end face of the baffle 4 and steam 4 is injected upward from a hole part 5a of the header tube 5 to block the infiltration of air into a cylinder part 3b. In this case, it is so arranged to keep a gas to be treated from being vertically detoured inside the flare stack 1 and thus, pressure loss can be restricted thereby achieving a smaller diameter of flare stack 1.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

